

DERWENT-ACC-NO: 2004-137679

DERWENT-WEEK: 200414

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Integrated optical transmission and reception  
module has housing with through-hole, through which light  
reflected by wavelength splitting-combining filter is  
passed

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CABLE LTD[HITD]

PRIORITY-DATA: 2002JP-0163820 (June 5, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2004012647 A	January 15, 2004	N/A
009 G02B 006/42		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2004012647A	N/A	2002JP-0163820
June 5, 2002		

INT-CL (IPC): G02B006/42, H01L031/0232 , H01S005/022

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004012647A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The optical module has a housing (20) which consists of a through-hole (21) formed at its side wall (20d) and laser diode (3). A portion of light beam from the laser diode is reflected by wavelength splitting-combining filter (5), and passed through the through-hole.

USE - Integrated optical transmission and reception module.

ADVANTAGE - Since light reflected by wavelength splitting-combining filter is passed through the through-hole formed at side walls of housing, reflected light is not received by photodiode, thereby eliminating receiving noise.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a perspective view of the transmission and reception integrated optical module.

laser diode 3

wavelength splitting-combining filter 5

photodiode 6

housing 20

side wall of housing 20d

through-hole 21

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: INTEGRATE OPTICAL TRANSMISSION RECEPTION MODULE HOUSING  
THROUGH HOLE THROUGH LIGHT REFLECT WAVELENGTH SPLIT COMBINATION  
FILTER PASS

DERWENT-CLASS: P81 U11 U12 V07

EPI-CODES: U11-D01C1; U12-A02C1; V07-F02B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-109716

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-12647

(P2004-12647A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02B 6/42  
H01L 31/0232  
H01S 5/022

F I

G02B 6/42  
H01S 5/022  
H01L 31/02

テーマコード (参考)

2H037  
5F073  
5F088

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-163820 (P2002-163820)  
(22) 出願日 平成14年6月5日 (2002.6.5)

(71) 出願人 000005120  
日立電線株式会社  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号  
(74) 代理人 100068021  
弁理士 絹谷 信雄  
(72) 発明者 石神 良明  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内  
(72) 発明者 熊谷 幸治  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内  
(72) 発明者 高橋 龍太  
東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日立電線株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送受信一体型光モジュール

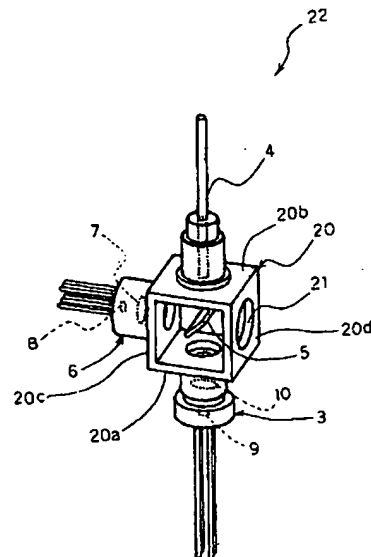
## (57) 【要約】

【課題】 受信ノイズの発生がない送受信一体型光モジュールを提供する。

【解決手段】 LD 3 からの光が波長合分波フィルタ 5 を透過する際の一部の反射光は筐体 20 の側壁 20 d に形成された貫通孔 21 を通過するので、反射光が PD 6 に入射することがなくなり、受信ノイズがない。反射光側の側壁 30 d に乱反射面 31 が形成されている場合には波長合分波フィルタ 5 からの反射光が乱反射し、側壁 30 d に反射光を吸収するつや消し塗料が塗布されている場合には、反射光がつや消し塗料に吸収されるので、PD 6 に反射光が入射することがなく、受信ノイズがない。側壁 40 d の内面 41 が波長合分波フィルタ 5 に対して 45° 以外の角度  $\theta$  2 の平面に加工されている場合には、LD 3 からの光が波長合分波フィルタ 5 で反射した反射光が波長合分波フィルタ 5 を透過しても PD 6 の光軸からずれるので、PD 6 には入射されず、受信ノイズがない。

【選択図】

図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

矩形断面形状の筐体と、該筐体の一方の側壁に設けられ該筐体内で発光する発光素子と、該発光素子の光軸と同軸になるように上記筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、上記筐体内に上記発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、上記入出射用光ファイバからの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ上記光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、上記発光素子からの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に上記発光素子からの光を通過させる貫通孔が形成されていることを特徴とする送受信一体型光モジュール。

10

## 【請求項 2】

矩形断面形状の筐体と、該筐体の一方の側壁に設けられ該筐体内で発光する発光素子と、該発光素子の光軸と同軸になるように上記筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、上記筐体内に上記発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、上記入出射用光ファイバからの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ上記光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、上記発光素子からの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に上記発光素子からの光を乱反射させる乱反射面が形成されていることを特徴とする送受信一体型光モジュール。

## 【請求項 3】

矩形断面形状の筐体と、該筐体の一方の側壁に設けられ該筐体内で発光する発光素子と、該発光素子の光軸と同軸になるように上記筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、上記筐体内に上記発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、上記入出射用光ファイバからの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ上記光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、上記発光素子からの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に上記発光素子からの光を吸収するつや消し塗料が塗布されていることを特徴とする送受信一体型光モジュール。

20

## 【請求項 4】

矩形断面形状の筐体と、該筐体の一方の側壁に設けられ該筐体内で発光する発光素子と、該発光素子の光軸と同軸になるように上記筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、上記筐体内に上記発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、上記入出射用光ファイバからの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ上記光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、上記発光素子からの光に対する上記波長合分波フィルタの反射光側の側壁の内面が上記波長合分波フィルタに対して  $45^\circ$  以外の角度の平面に加工されていることを特徴とする送受信一体型光モジュール。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、送受信一体型光モジュールに関する。

40

## 【0002】

## 【従来の技術】

図 5 は従来の送受信一体型光モジュールの透視図であり、図 6 は図 5 の矢印 A 方向の矢視断面図である。

## 【0003】

この送受信一体型光モジュール 1 は、主に矩形断面形状の筐体 2 の一方（図では下側）の側壁 2 a に LD（発光素子）3 を設け、筐体 2 の側壁 2 a に対向する他方（図では上側）の側壁 2 b に LD 3 の光軸と同軸になるように光ファイバ 4 を設け、波長  $1.3 \mu\text{m}$  の光を透過し、波長  $1.5 \mu\text{m}$  の光を反射する波長合分波フィルタ 5 を LD 3 の光軸上に角度

50

$\theta 1 (= 45^\circ)$  傾斜するように筐体 2 内に配置し、光ファイバ 4 からの光に対する波長合分波フィルタ 5 の反射光側（図では左側）の側壁 2 c に波長合分波フィルタからの反射光を受光する P D（受光素子）6 を設けたものである。なお、図 5、6 では波長合分波フィルタ 5 が浮いているように示されているが、筐体 2 を覆う蓋板及び底板（図示せず。）に固定されるようになっている。

【0004】

この送受信一体型光モジュール 1 が作動すると、光ファイバ 4 から出射した波長  $1.5 \mu\text{m}$  の信号光は、波長合分波フィルタ 5 で光ファイバ 4 の光軸に対して  $90^\circ$  で反射して P D 6 に内蔵された P D 用集光レンズ 7 で集光され、P D 6 に内蔵された P D チップ 8 で受光され、電気信号に変換される。

10

【0005】

また、L D 3 に内蔵された L D チップ 9 から出射した波長  $1.3 \mu\text{m}$  の信号光は、L D 3 に内蔵された L D 用の集光レンズ 10 で集光され、波長合分波フィルタ 5 を透過して光ファイバ 4 へ入射する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の送受信一体型光モジュール 1 では、L D 3 から発した信号光が集光レンズ 10 で集光され、波長合分波フィルタ 5 を透過して光ファイバ 4 に入射する際、一部の光が波長合分波フィルタ 5 で  $90^\circ$  の方向に反射し、さらに、筐体 2 の側壁 2 d の内壁面で直角に反射し、波長合分波フィルタ 5 を透過し、P D 6 に入射してしまう。そのため、P D 6 の受信ノイズとして悪影響を及ぼしてしまうという問題があった。

20

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、受信ノイズの発生がない送受信一体型光モジュールを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、矩形断面形状の筐体と、筐体の一方の側壁に設けられ筐体内で発光する発光素子と、発光素子の光軸と同軸になるように筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、筐体内に発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、入出射用光ファイバからの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、発光素子からの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に発光素子からの光を通過させる貫通孔が形成されているものである。

30

【0009】

また、本発明は矩形断面形状の筐体と、筐体の一方の側壁に設けられ筐体内で発光する発光素子と、発光素子の光軸と同軸になるように筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、筐体内に発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、入出射用光ファイバからの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、発光素子からの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に発光素子からの光を乱反射させる乱反射面が形成されているものである。

40

【0010】

さらに、本発明は、矩形断面形状の筐体と、筐体の一方の側壁に設けられ筐体内で発光する発光素子と、発光素子の光軸と同軸になるように筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、筐体内に発光素子の光軸上に  $45^\circ$  傾斜して配置された波長合分波フィルタと、入出射用光ファイバからの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に設けられ光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、発光素子からの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁に発光素子からの光を吸収するつや消し塗料が塗布されているものである。

【0011】

50

さらに、本発明は、矩形断面形状の筐体と、筐体の一方の側壁に設けられ筐体内で発光する発光素子と、発光素子の光軸と同軸になるように筐体の他方の側壁に設けられた入出射用光ファイバと、筐体内に発光素子の光軸上に45°傾斜して配置された波長合分波フィルタと、入出射用光ファイバからの光に対する波長波フィルタの反射光側の側壁に設けられ光ファイバからの光を受光する受光素子とを備えた送受信一体型光モジュールにおいて、発光素子からの光に対する波長合分波フィルタの反射光側の側壁の内面が波長合分波フィルタに対して45°以外の角度の平面に加工されているものである。

#### 【0012】

本発明によれば、発光素子からの光が波長合分波フィルタを透過する際の一部の反射光は筐体の側壁に形成された貫通孔を通過するので、反射光が受光素子に入射することがなくなり、受信ノイズがない。また、反射光側の側壁に乱反射面が形成されている場合には反射光が乱反射するので、波長合分波フィルタをほとんど透過することがなくなり、受信ノイズがほとんどない。さらに、反射光側の側壁に反射光を吸収するつや消し塗料が塗布されている場合には、反射光がつや消し塗料に吸収されるので、受光素子に反射光が入射することがなく、受信ノイズがない。さらに、反射光側の側壁の内面が波長合分波フィルタに対して45°以外の角度の平面に加工されている場合には、発光素子からの光が波長合分波フィルタで反射した反射光が波長合分波フィルタを透過しても受光素子の光軸からずれるので、反射光の内壁での反射光が受光素子には入射されず、受信ノイズがない。

#### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

#### 【0014】

図1は本発明の送受信一体型光モジュールの透視図である。なお、図5に示した従来例と同様の部材には共通の符号を用いた。

#### 【0015】

20は、矩形断面形状の筐体であり、筐体20の一方（図では下側）の側壁20aには発光素子（例えばLD）3が設けられ、筐体20の他方（図では上側）の側壁20bにはLD3の光軸と同軸になるように入出射用光ファイバ4が設けられている。

#### 【0016】

筐体20内にはLD3の光軸上に45°傾斜して波長合分波フィルタ5が配置されている（図では波長合分波フィルタ5が浮いているように示されているが、筐体20を覆う蓋板及び底板（図示せず。）で固定されるようになっている。）。

#### 【0017】

波長合分波フィルタ5は波長1.3μmの光を透過し、波長1.5μmの光を反射するように形成されている。

#### 【0018】

筐体20の入出射用光ファイバ4からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁20cに形成された貫通孔には入出射用光ファイバ4からの光を受光する受光素子（例えばPD）6が設けられている。

#### 【0019】

筐体20のLD3からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁20dには貫通孔21が形成されている。この貫通孔21によりLD3からの光が波長合分波フィルタ5で反射された反射光が側壁20dを通過させるようになっている。

#### 【0020】

次に図1に示した送受信一体型光モジュール22の動作について説明する。

#### 【0021】

LD3からの光が波長合分波フィルタ5を透過し入出射用光ファイバ4に入射するが、LD3からの光の一部が波長合分波フィルタ5で反射する。この反射光は筐体20の側壁20dに形成された貫通孔21を通過するので、反射光がPD6に入射することがなくなり、受信ノイズがなくなる。なお、入出射用光ファイバ4からの光は波長合分波フィルタ5

で反射してPD6に入射する。

【0022】

このような構造により、LD3から発した光がどの程度PD6に受光したかを表すアイソレーション値は、筐体20の側壁20dに貫通孔21を形成しない従来構造では21dBと約100分の1であったのに対し、本発明の構造では34dBと約2,000分の1にまで低減することができた。

【0023】

図2は本発明の送受信一体型光モジュールの他の実施の形態を示す透視図である。

【0024】

図1に示した実施の形態との相違点は、LD3からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁30dに貫通孔を形成する代わりに、その側壁30dに反射光を乱反射させる乱反射面31が形成されているか、若しくはその側壁30dに反射光を吸収するつや消し塗料が塗布されている点である。

【0025】

すなわち、図2に示す送受信一体型光モジュール32は、矩形断面形状の筐体30と、筐体30の一方（図では下側）の側壁30aに設けられたLD3と、LD3の光軸と同軸になるように筐体30の他方（図では上側）の側壁30bに設けられた入出射用光ファイバ4と、筐体30内にLD3の光軸上に45°傾斜して配置された波長合分波フィルタ5と、入出射用光ファイバ4からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁30cに設けられ入出射用光ファイバ4からの光を受光するPD6とを備えた送受信一体型光モジュールであって、LD6からの光が波長合分波フィルタ5で反射された反射光側の側壁30dに反射光を乱反射させる乱反射面（凹凸面）31が形成されているか、若しくは反射光側の側壁に反射光を吸収するつや消し塗料（例えばウレタン樹脂塗料、塩化ゴム塗料、フッ素樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料、カシュー塗料、アクリル樹脂塗料）が塗布されているものである。

【0026】

この送受信一体型光モジュール32は、LD3から発した光の一部が波長合分波フィルタ5で反射しても側壁30dで乱反射するか、若しくは吸収され、波長合分波フィルタ5での反射光がPD6で受光することがないので、受信ノイズがない。

【0027】

この構造により、アイソレーション値は30dB（乱反射面の場合）と約1,000分の1に低減した。なお、つや消し塗料を用いた場合のアイソレーション値は30dB（約1000分の1）であった。

【0028】

図3は本発明の送受信一体型光モジュールの他の実施の形態を示す透視図であり、図4は図3の矢印B方向の矢視断面図である。

【0029】

図1に示した実施の形態との相違点は、LD3からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁40dに貫通孔を形成する代わりにその側壁40dの内面41が波長合分波フィルタ5に対して45°以外の角度θ2の平面に加工されている点である。

【0030】

すなわち、図3に示した送受信一体型光モジュール42は、矩形断面形状の筐体40と、筐体40の一方（図では下側）の側壁40aに設けられたLD3と、LD3の光軸と同軸になるように筐体40の他方（図では上側）の側壁40bに設けられた入出射用光ファイバ4と、筐体40内にLD3の光軸上に45°傾斜して配置された波長合分波フィルタ5と、入出射用光ファイバ4からの光に対する波長合分波フィルタ5の反射光側の側壁40cに設けられ入出射用光ファイバ4からの光を受光するPD6とを備えた送受信一体型光モジュール42であって、LD3からの光が波長合分波フィルタ5で反射された反射光側の側壁40dの内面41が波長合分波フィルタ5に対して45°以外の角度θ2（例えば37°）の平面に加工されているものである。

## 【0031】

この送受信一体型光モジュール42は、LD3から発した光の一部が波長合分波フィルタ5で反射してもその反射光の内面41での反射光が波長合分波フィルタ5を透過してもPD6の光軸からずれるので、反射光はPD6には入射されず、受信ノイズがない。

## 【0032】

この構造により、アイソレーション値は40dBと約10,000分の1に低減することができた。

## 【0033】

以上において、本発明によれば、LDから発した信号光のうち、一部の光が波長合分波フィルタで90°の方向に反射して筐体の内壁に照射されても、光を反射させない構造、光を乱反射させる構造、光を吸収する構造若しくは反射光の反射方向を受光素子の光軸からずらす構造とすることにより、PDの受光面に対向した筐体の内壁で直角に反射することがないので、PDにLDの光が入射することがなく、PDの受信ノイズが発生しない。

## 【0034】

## 【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、受信ノイズの発生がない送受信一体型光モジュールの提供を実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送受信一体型光モジュールの透視図である。

【図2】本発明の送受信一体型光モジュールの他の実施の形態を示す透視図である。

【図3】本発明の送受信一体型光モジュールの他の実施の形態を示す透視図である。

【図4】図3の矢印B方向の矢視断面図である。

【図5】従来の送受信一体型光モジュールの透視図である。

【図6】図5の矢印A方向の矢視断面図である。

## 【符号の説明】

3 発光素子(LD)

4 入出射用光ファイバ

5 波長合分波フィルタ

6 受光素子(PD)

20、30、40 筐体

21 貫通孔

31 乱反射面

41 内面

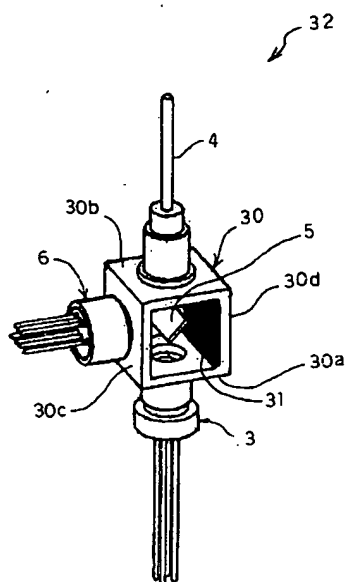
10

20

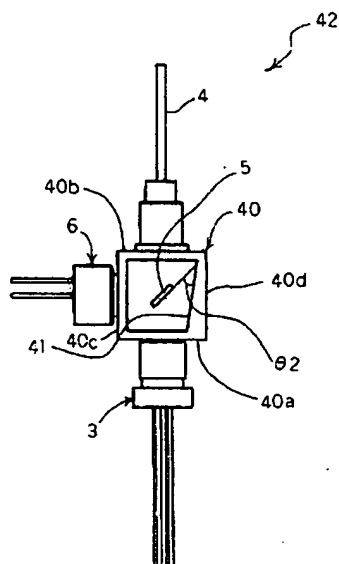
30



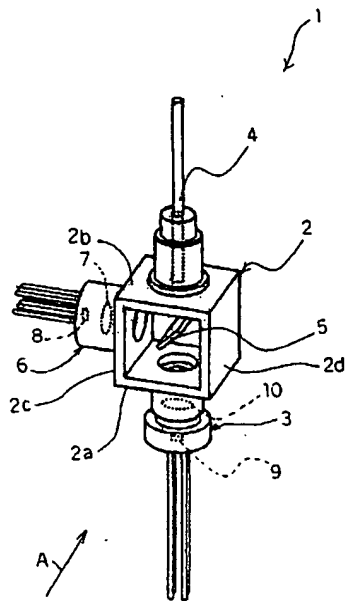
【图 2】



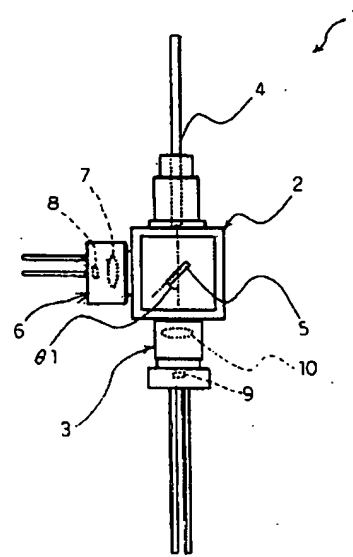
【图 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA02 BA03 BA11 BA12 BA31 BA32 CA37 DA03 DA04  
DA05  
5F073 AB25 AB27 AB28 BA02 EA27  
5F088 BA03 BA16 BB01 JA05 JA12 JA13 JA14